

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-118015

(P2001-118015A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 6 F 19/00

G 0 6 F 3/00

6 5 1 A 5 B 0 5 7

3/00

6 5 1

15/42

D 5 E 5 0 1

G 0 6 T 1/00

X

15/62

3 9 0 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-294880

(22) 出願日 平成11年10月18日 (1999. 10. 18)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 伴 秀行

東京都国分寺市東壱ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 大▲崎▼ 高伸

東京都国分寺市東壱ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

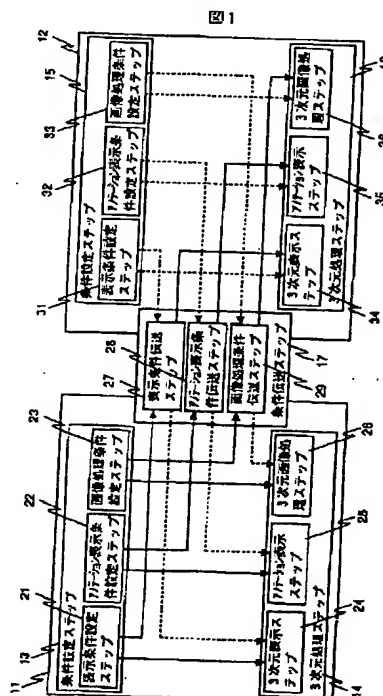
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元画像を用いた遠隔診療支援方法および遠隔診療支援システムと端末

(57) 【要約】

【課題】 遠隔地の医師同士が双方の医師の端末に表示させる3次元画像の表示を、視点や光源などを含め

【解決手段】 端末11の表示条件設定ステップ21で立体表示に必要な表示条件を設定した後、端末11の3次元表示ステップ24において上記設定した表示条件にしたがって立体表示を行うと共に、表示条件伝送ステップ27において上記設定した表示条件を立体表示コマンドを用いて相手の端末12に伝送し、端末12の3次元表示ステップ34において上記設定した表示条件にしたがって立体表示を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】診療の対象となる医用3次元画像データの表示条件を設定する表示条件設定ステップと、上記表示条件設定ステップで設定された表示条件にしたがって医用3次元画像データを表示する第1の3次元表示ステップと、上記表示条件設定ステップで設定された表示条件を他の場所に伝送する表示条件伝送ステップと、上記表示条件伝送ステップで伝送された表示条件にしたがって医用3次元画像データを表示する第2の3次元表示ステップとを備えることを特徴とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法。

【請求項2】請求項1記載の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、上記第1の3次元表示ステップと上記第2の3次元表示ステップとの間で、診療対象を配置する共通の3次元領域を設定する共通3次元領域設定ステップを備えることを特徴とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法。

【請求項3】請求項1または2記載の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、診療対象を指し示す指示記号の表示条件を設定するアノテーション表示条件設定ステップと、上記アノテーション表示条件設定ステップで設定された表示条件にしたがって上記診療対象に指示記号を表示する第1のアノテーション表示ステップと、上記アノテーション表示条件設定ステップで設定された表示条件を他の場所に伝送するアノテーション表示条件伝送ステップと、上記アノテーション表示条件伝送ステップで伝送された表示条件にしたがって診療対象に指示記号を表示する第2のアノテーション表示ステップとを備えることを特徴とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法。

【請求項4】請求項3記載の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、上記医用3次元画像データの表示条件は、診療対象あるいは視点の移動や回転を設定可能であって、上記指示記号の表示条件は、上記移動や回転にしたがって指示記号の移動や回転を行うか否かを設定可能なことを特徴とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法。

【請求項5】請求項3または4記載の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、上記指示記号は、少なくとも、診療対象あるいは視点の移動や回転にしたがって変化する3次元画像に追従して移動や回転を行う指示記号と、診療対象あるいは視点の移動や回転にしたがって変化する3次元画像に追従して移動や回転を行わない指示記号との2種類を備えることを特徴とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法。

【請求項6】請求項1ないし5のいずれか記載の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、医用3次元画像データに対して行う編集や加工などの3次元画像処理の処理条件を設定する画像処理条件設定ステップと、上記画像処理条件設定ステップで設定された処理条件にし

たがって医用3次元画像データに3次元画像処理を行う第1の3次元画像処理ステップと、上記画像処理条件設定ステップで設定された処理条件を他の場所に伝送する画像処理条件伝送ステップと、上記画像処理条件伝送ステップで伝送された処理条件にしたがって医用3次元画像データに3次元画像処理を行う第2の3次元画像処理ステップとを備えることを特徴とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法。

【請求項7】少なくとも、診療対象の3次元画像を表示する第1の端末と、上記第1の端末で表示された3次元画像と同一の3次元画像を表示する第2の端末と、上記第1の端末と上記第2の端末とを結ぶネットワークとを備え、請求項1ないし6のいずれか記載の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法を用いて、上記診療対象の3次元画像の表示を、上記第1の端末と上記第2の端末との間で連携させることを特徴とする遠隔診療支援システム。

【請求項8】少なくとも、操作者の指示にしたがって診療の対象となる医療3次元画像データの表示条件を設定する表示条件設定手段と、上記表示条件設定手段で設定された表示条件を他の場所に伝送する表示条件伝送手段と、上記表示条件設定手段で設定された表示条件と上記他の場所から伝送された表示条件にしたがって医用3次元画像データを表示する3次元表示手段とを備えることを特徴とする端末。

【請求項9】請求項8記載の端末において、上記端末は、診療対象あるいは視点の移動や回転にしたがって移動や回転を行う指示記号を設定する手段と、診療対象あるいは視点の移動や回転にしたがって移動や回転を行わない指示記号を設定する手段とを備えることを特徴とする端末。

【請求項10】複数の請求項8または9記載の端末と、各々の端末間を結ぶネットワークとを備えることを特徴とする遠隔診療支援システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、X線CT装置、超音波診断装置、MRI装置などの医用画像診断装置で撮影された医用3次元画像を用いた診断支援方法および診断支援システムに関し、特に、互いに離れている医師同士が、同じ医用3次元画像を参照しながら相談等を行うことが可能な、3次元画像を用いた遠隔診療支援方法および遠隔診療支援システムに関する。

【0002】

【従来技術】従来技術の一例として、「3次元CTとMPRの合成による胃腫瘍の画像表示」(Medical Imaging Technology, Vol. 16, No. 2, 第125頁～第130頁)に、3次元CTを用いた胃の診断について述べられている。診断装置で撮影した胃の3次元画像データ(ボリュームデータ)を、ボリュームレンダリ

ング法を用いた立体表示や、MPR (Multi Planner Reconstruction) を用いた任意断面表示などの医用3次元表示方法を用いて表示する。医師は、端末に表示されたこれら3次元画像を参照しながら診断を行う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、例えば遠隔地にいる専門医と相談する必要がある場合など、互いに離れた医師同士が同じ3次元画像を参照しながら診療を進める際、診療の対象となる器官や部位などの物体の3次元画像の表示を、各々の医師が参照する端末間で同期させる必要がある。診療を迅速かつ円滑に進めるためには、表示の際に必要な観察者の視点や光源などを含めて、高精細の医用3次元画像の表示を端末間で高速に連携させることが要求されるが、従来技術ではこれらに関して十分考慮されていなかった。また、医用3次元画像を用いて遠隔地間で医師同士が相談する際に必要とされる機能に関しても十分検討されていなかった。

【0004】本発明の目的は、上記のような従来技術の課題を解決し、互いに離れた医師同士が同じ3次元画像を参照しながら迅速かつ円滑な診療を可能とする3次元画像を用いた遠隔診療支援方法および遠隔診療支援システムと端末を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法は、診療の対象となる医用3次元画像データの表示条件を設定する表示条件設定ステップと、上記表示条件設定ステップで設定された表示条件にしたがって医用3次元画像データを表示する第1の3次元表示ステップと、上記表示条件設定ステップで設定された表示条件を他の場所に伝送する表示条件伝送ステップと、上記表示条件伝送ステップで伝送された表示条件にしたがって医用3次元画像データを表示する第2の3次元表示ステップとを備えるようにした。

【0006】また、上記の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、上記第1の3次元表示ステップと上記第2の3次元表示ステップとの間で、診療対象を配置する共通の3次元領域を設定する共通3次元領域設定ステップを備える。

【0007】また、上記の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法において、診療対象を指し示す指示記号の表示条件を設定するアノテーション表示条件設定ステップと、上記アノテーション表示条件設定ステップで設定された表示条件にしたがって上記診療対象に指示記号を表示する第1のアノテーション表示ステップと、上記アノテーション表示条件設定ステップで設定された表示条件を他の場所に伝送するアノテーション表示条件伝送ステップと、上記アノテーション表示条件伝送ステップで伝送された表示条件にしたがって診療対象に指示記号を表

示する第2のアノテーション表示ステップとを備える。

【0008】また、上記医用3次元画像データの表示条件は、診療対象あるいは視点の移動や回転を設定可能であって、上記指示記号の表示条件は、上記移動や回転にしたがって指示記号の移動や回転を行うか否かを設定可能であることを特徴とする。

【0009】また、上記指示記号は、少なくとも、診療対象あるいは視点の移動や回転にしたがって変化する3次元画像に追従して移動や回転を行う指示記号と、診療対象あるいは視点の移動や回転にしたがって変化する3次元画像に追従して移動や回転を行わない指示記号との2種類を備える。

【0010】また、上記医用3次元画像データに対して行う編集や加工などの3次元画像処理の処理条件を設定する画像処理条件設定ステップと、上記画像処理条件設定ステップで設定された処理条件にしたがって医用3次元画像データに3次元画像処理を行う第1の3次元画像処理ステップと、上記画像処理条件設定ステップで設定された処理条件を他の場所に伝送する画像処理条件伝送ステップと、上記画像処理条件伝送ステップで伝送された処理条件にしたがって医用3次元画像データに3次元画像処理を行う第2の3次元画像処理ステップとを備えることを特徴とする。

【0011】あるいは、本発明の遠隔診療支援システムは、少なくとも、診療対象の3次元画像を表示する第1の端末と、上記第1の端末で表示された3次元画像と同一の3次元画像を表示する第2の端末と、上記第1の端末と上記第2の端末とを結ぶネットワークとを備え、上記に記載した3次元画像を用いた遠隔診療支援方法のいずれかを用いて、上記診療対象の3次元画像の表示を、上記第1の端末と上記第2の端末との間で連携させるようにした。

【0012】上記端末は、少なくとも操作者の指示にしたがって診療の対象となる医療3次元画像データの表示条件を設定する表示条件設定手段と、上記表示条件設定手段で設定された表示条件を他の場所に伝送する表示条件伝送手段と、上記表示条件設定手段で設定された表示条件と上記他の場所から伝送された表示条件にしたがって医用3次元画像データを表示する3次元表示手段とを備えるようにした。

【0013】

【発明の実施の形態】(実施例1) 図1は本発明の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法の一例を説明する処理フロー図である。同図の13および15は操作者の指示にしたがって医用3次元画像に関する表示や処理などに必要な条件を設定する条件設定ステップ、14および16は条件設定ステップで設定された条件にしたがって医用3次元画像に関する処理を行う3次元処理ステップである。条件設定ステップ13および3次元処理ステップ14と条件設定ステップ15および3次元処理ステップ

16とは、図中枠11および12で示すように、互いに異なる場所にある処理装置（以下、端末という）で実現される。17は条件設定ステップで設定された条件を他の処理装置の3次元処理ステップに伝送する条件伝送ステップである。

【0014】条件設定ステップ、3次元処理ステップ、条件伝送ステップは、端末11と12の間で連携させる機能に応じた処理ステップを有する。医用3次元画像の表示に関わる表示条件の設定、表示条件の伝送、表示条件にしたがった3次元処理は、各々表示条件設定ステップ21および31、表示条件伝送ステップ27、3次元表示ステップ24および34で行う。

【0015】表示された物体を指し示す指示記号に関わる表示条件の設定、指示記号表示条件の伝送、指示記号表示条件にしたがった3次元処理は、各々アノテーション条件設定ステップ22および32、アノテーション表示条件伝送ステップ28、アノテーション表示ステップ25および35で行う。

【0016】医用3次元画像データに対して行う3次元画像処理に関わる処理条件の設定、3次元画像処理条件の伝送、3次元画像処理条件にしたがった3次元処理は、各々画像処理条件設定ステップ23および33、画像処理条件伝送ステップ29、3次元画像処理ステップ26および36で行う。

【0017】本実施例では、表示条件設定ステップ21および31、3次元表示ステップ24および34、表示条件伝送ステップ27を用いて、診療の対象となる器官や部位などの物体（診療対象）を、端末間で連携させながら表示する手順を説明する。なお、3次元表示ステップ24は、医用3次元画像の表示手法に立体表示を用いるものとする。また、表示する物体を含む（表示する物体が表現された）3次元画像データは、連携させる端末に事前に用意されているものとする。

【0018】図9は、端末が備える表示装置の画面上に表示された3次元画像の一例である。表示装置111の画面112上に設定された3次元画像の表示領域114に3次元画像116が立体表示されている。

【0019】先ず、条件設定ステップ13において、医用3次元画像の表示に必要な条件を設定する。図6は、条件設定ステップ13の処理フローの一例であって、操作者が指示した設定条件を入力した後、入力された設定条件を3次元処理ステップ14と条件伝送ステップ17に伝送する。表示条件設定ステップ21は、医用3次元画像の立体表示に必要な条件である、3次元画像データ名（3次元画像データ各々を区別するために事前に割り当てた名前）、視点位置、光源位置、光源強さ（光源の明るさ）、環境光強さ（環境光の明るさ）、表示領域の位置（画面上に設定された3次元画像の表示領域の位置）、表示領域の大きさ（画面上に設定された3次元画像の表示領域の大きさ）を設定することができる。

【0020】上記表示領域の位置は、図9の表示領域114の左上115の位置を、表示領域の大きさは、図9の表示領域114の縦横の大きさを、それぞれ画面112の左上113を原点とする座標系で表現された値を用いて設定する。これらの表示に必要な設定条件は、3次元表示ステップ24と表示条件伝送ステップ27に伝送する。

【0021】図7は、3次元処理ステップ14の処理フローの一例である。条件設定ステップ13において設定条件の伝達が行われたので、図中101の条件文が真となる。よって、条件設定ステップ13から伝達された設定条件を受け取り、受け取った設定条件にしたがって3次元処理を実行する。

【0022】すなわち、3次元表示ステップ24は、表示条件設定ステップ21から表示に必要な設定条件を受け取り、受け取った設定条件の内容（視点位置や光源位置など）に基づいて3次元画像データ（端末11に複数の3次元画像データが用意されている場合、3次元画像データ名で特定される）を読み出して医用3次元画像（立体表示）を生成し、端末11の表示装置の画面上の表示領域に表示する。なお、条件伝送ステップ17からの設定条件の伝達は行われていないので、図中102の条件文は偽となる。

【0023】図8は、条件伝送ステップ17の処理フローの一例である。条件設定ステップ13から伝達された設定条件を受け取り、受け取った設定条件にしたがって操作コマンドを生成する。生成した操作コマンドは、他の端末（この場合12）に伝送される。さらに、伝送された操作コマンドの種類や内容にしたがって設定条件が生成され、3次元処理ステップ16に伝達される。すなわち、端末11の条件設定ステップ13で設定された表示に必要な条件が、操作コマンドを介して相手端末12の3次元処理ステップ16に伝達される。

【0024】図3は、条件伝送ステップ17で伝送される操作コマンドのフォーマットの一例である。操作コマンドは、ヘッダ41と伝送パラメータ42から構成される。ヘッダ41は、主に操作コマンド全体の内容把握や制御などに必要な基本的な情報を含む。本実施例では、メッセージ長（操作コマンド全体の長さ）、送信先端末数（操作コマンドを送信する相手端末の総数）、送信先端末ID（相手端末の端末ID）、送出元端末ID（操作コマンドを送信する側の端末ID）、メッセージ番号（操作コマンドの伝送順に割り当てられた通し番号）、メッセージID（操作コマンド各々を識別するために予め割り当てられた識別子）を有する。

【0025】ここで、端末IDとは、端末各々を識別するために予め割り当てられた識別子である。例えば、端末11の端末IDを1、端末12の端末IDを2とすると、送信先端末数が1、送信先端末IDが2、送信元端末IDが1である操作コマンドが生成され、伝送され

る。また、操作コマンドを複数（ n 台）の端末に伝送する場合、送信先端末数が n となり、送信先端末IDは n 台分を列記する。

【0026】伝送パラメータ42は、主に伝送する設定条件の具体的な内容をパラメータで表現したものである。本実施例では、図3の43に示すように、パラメータID（伝送する設定条件各々を識別するために事前に割り当てられた識別子）とパラメータ内容（設定条件の具体的な内容）の組み合わせで構成される。

【0027】表示条件伝送ステップ27は、表示条件設定ステップ21から表示に必要な設定条件を受け取り、受け取った設定条件の内容（視点位置や光源位置など）に基づいて、操作コマンド（立体表示コマンド）を生成する。ここで、立体表示コマンドのメッセージIDが10とすると、ヘッダ41のメッセージIDが10である操作コマンドが生成される。

【0028】図4は、立体表示コマンドに用いる伝送パラメータの一例である。パラメータIDと対応するパラメータ内容およびそのパラメータの記載形式（フォーマット）が定められている。ここで、パラメータIDは16進数で記載している。また、フォーマットに記載された各形式は、例えば、文字列は文字列長（2バイト整数）+文字列実体、3次元座標はX、Y、Z方向の座標値または大きさの組み合わせ（2バイト整数×3）など、具体的な記載形式が別途定義されている。一例として、視点位置（X、Y、Z）が（100，120，0）である場合、パラメータIDが0x0100（16進数）、パラメータ内容が100，120，0であるパラメータ列を有する立体表示コマンド（すなわち、ヘッダ41のメッセージIDが10である操作コマンド）が生成され、伝送される。パラメータIDが0x0010の表示IDは、3次元画像の表示領域を画面上に複数設定する場合、表示領域各々を識別するための識別子である。

【0029】伝送された立体表示コマンドは、伝送パラメータの内容にしたがって設定条件に変換され、3次元表示ステップ34に伝達される。

【0030】端末12の3次元処理ステップ16の処理フローは、端末11の3次元処理ステップの処理フロー（図7）と同様である。したがって、条件伝送ステップ17からの設定条件の伝達が行われたので、図7の102の条件文が真となる。よって、条件伝送ステップ17から伝達された設定条件を受け取り、受け取った設定条件にしたがって3次元処理を実行する。すなわち、3次元表示ステップ34は、端末11から伝送された表示に必要な設定条件を表示条件伝送ステップ27から受け取り、受け取った設定条件の内容（視点位置や光源位置など）に基づいて3次元画像データ（端末12に複数の3次元画像データが用意されている場合、3次元画像データ名で特定される）を読み出して医用3次元画像（立体

表示）を生成し、端末12の表示装置の画面上の表示領域に表示する。なお、条件設定ステップ15からの設定条件の伝達が行われていないので、図中101の条件文は偽となる。

【0031】以上のように、端末11の条件設定ステップ13の表示条件設定ステップ21で設定した表示条件にしたがって、双方の端末（端末11と端末12）の3次元処理ステップ（14および16）の3次元表示ステップ（24および34）が同一の立体画像を表示するようにした。また、上述の手順と同様に、端末12の条件設定ステップ15の表示条件設定ステップ31で設定した表示条件にしたがって、双方の端末（端末11と端末12）の3次元処理ステップ（14および16）の3次元表示ステップ（24および34）において同一の立体画像を表示する。その手順は、図1の破線で示した処理フローにしたがって進められる。以下、その手順を詳細に説明する。

【0032】端末12の条件設定ステップ15において、医用3次元画像の表示に必要な条件を設定する。条件設定ステップ15の処理フローは、端末11の条件設定ステップ13の処理フロー（図6）と同様であって、操作者が指示した設定条件を、3次元処理ステップ16と条件伝送ステップ17に伝達する。すなわち、表示条件設定ステップ31は、医用3次元画像の立体表示に必要な条件（3次元画像データ名、視点位置、光源位置、光源強さ、環境光強さ、表示領域の位置、表示領域の大きさなど）を設定することができる。これらの表示に必要な設定条件は、3次元表示ステップ35と表示条件伝送ステップ27に伝達する。

【0033】3次元処理ステップ16の処理フローは、端末11の3次元処理ステップ24の処理フロー（図7）と同様であって、図中101の条件文が真となり、受け取った設定条件にしたがって3次元処理を実行する。すなわち、3次元表示ステップ34は、設定条件の内容（視点位置や光源位置など）に基づいて医用3次元画像（立体表示）を生成し、端末12の表示装置の画面上の表示領域に表示する。なお、条件伝送ステップ17からの設定条件の伝達が行われていないので、図中102の条件文は偽となる。

【0034】条件伝送ステップ17は、処理フロー（図8）に示すように設定条件にしたがって操作コマンドを生成し、相手の端末11に伝送する。さらに、伝送された操作コマンドの種類や内容にしたがって設定条件が生成し、3次元処理ステップ14に伝達する。伝送する操作コマンドは、上述の立体表示コマンドと同様である。ただし、ヘッダ41の送信先端末IDおよび送出先端末IDは、操作コマンドの伝送方向に応じた内容となる。

【0035】端末11の3次元処理ステップ14は、処理フロー（図7）に示すように、図中102の条件文が真となり、受け取った設定条件にしたがって3次元処理

を実行する。すなわち、3次元表示ステップ24は、端末12の表示条件伝送ステップ27から受け取った設定条件の内容（視点位置や光源位置など）に基づいて医用3次元画像（立体表示）を生成し、端末11の表示装置の画面上の表示領域に表示する。

【0036】つぎに、上述の手順にしたがって表示された3次元画像の表示条件を変更する手順を、端末11の条件設定ステップ13から変更を行う場合を例に説明する。

【0037】まず、条件設定ステップ13の表示条件設定ステップ21において、操作者が新たな設定条件（例えば、新たな視点位置）を入力すると、入力された設定条件が3次元処理ステップ14の3次元表示ステップ24と条件伝送ステップ17の表示条件伝送ステップ27に伝達される。3次元表示ステップ24は、新たな視点から立体表示された3次元画像を生成して、端末11の画面上の表示領域に表示する。

【0038】表示条件伝送ステップ27は、新たな視点位置を含む立体表示コマンドを生成して端末12に伝送し、伝送された立体表示コマンドにしたがった設定条件が3次元処理ステップ16の3次元表示ステップ34に伝達される。3次元表示ステップ34は、新たな視点から立体表示された3次元画像を生成して端末12の画面上の表示領域に表示する。すなわち、双方の端末（11および12）の画面上の表示領域に、新たな視点から立体表示された3次元画像が表示される。

【0039】このとき、表示条件伝送ステップ27で伝送される表示コマンドには、表示IDと視点位置との2種類のパラメータのみ有する。表示IDは、視点位置を設定する3次元画像に対応した表示IDであり、視点位置は、設定する新たな視点の位置である。本コマンドは、画面上に表示されていない表示IDを指定した場合は、パラメータの内容にしたがって新たな表示領域を設定し、3次元画像を表示することを意味し、画面上に表示されている表示IDを指定した場合は、パラメータの内容にしたがって表示条件を変更することを意味する。伝送パラメータの有無などのパラメータの指定方法を利用して、同一の操作コマンドで様々な機能を実現できる。

【0040】以上、3次元画像の表示条件の変更を端末11の条件設定ステップ13から行う手順を説明したが、端末12の条件設定ステップ14からの表示条件の変更も同様に行うことができる。

【0041】以上のように本発明では、端末11の表示条件設定ステップ21で立体表示に必要な表示条件を設定した後、端末11の3次元表示ステップ24において上記設定した表示条件にしたがって立体表示を行うと共に、表示条件伝送ステップ27において上記設定した表示条件を立体表示コマンドを用いて相手の端末12に伝送し、端末12の3次元表示ステップ34において上記

設定した表示条件にしたがって立体表示を行うようにした。

【0042】あるいは、端末12の表示条件設定ステップ31で立体表示に必要な表示条件を設定した後、端末12の3次元表示ステップ34において上記設定した表示条件にしたがって立体表示を行うと共に、表示条件伝送ステップ27において上記設定した表示条件を立体表示コマンドを用いて相手の端末11に伝送し、端末11の3次元表示ステップ24において上記設定した表示条件にしたがって立体表示を行うようにした。

【0043】したがって、端末11の立体画像の表示と端末12の立体画像の表示とを連携させることができ、各端末の操作者（例えば医師）同士が、同じ3次元画像を参照しながら相談を行えるようになり、迅速かつ円滑な診療が可能になる著しい効果がある。また、例えば視点位置などの表示条件を変更するたびに新たな3次元画像を作成してデータ量の大きい画像データを伝送する方法に比較して、画像データよりデータサイズが小さい立体表示コマンドを伝送するようにしたので、遅いネットワークを利用しても高速に立体表示を行えるようになるという著しい効果がある。

【0044】（実施例2）つぎに、本発明の第2の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。本実施例では、図1におけるアノテーション表示条件設定ステップ22、32、アノテーション表示ステップ25、35、アノテーション表示条件伝送ステップ28を用いて、第1の実施例で表示された3次元画像に、3次元画像上の位置を指し示す指示記号を表示する手順を説明する。本実施例では、指示記号としてマーカー（図9の117）を表示する場合を例に説明する。

【0045】まず、端末11のアノテーション表示条件設定ステップ22において、操作者の指示により入力された設定条件を、アノテーション表示ステップ25とアノテーション表示条件伝送ステップ28に伝達する。アノテーション表示条件設定ステップ22は、マーカーの表示に必要な条件である、マーカー位置（マーカーの表示位置で、図9のマーカー117の先端118を、表示する物体を含む3次元画像データの座標系を用いて設定する）、マーカー形式（丸や三角などのマーカーの形）、マーカー色を設定することができる。

【0046】アノテーション表示ステップ25は、アノテーション表示条件設定ステップ22から受け取った設定条件（マーカー位置やマーカー色など）にしたがって指示記号を生成し、第1の実施例で述べた手順にしたがって3次元表示ステップ24を用いて表示された3次元画像と共に、端末11の表示装置の画面上に表示する。

【0047】また、アノテーション表示条件伝送ステップ28は、アノテーション表示条件設定ステップ22から受け取った設定条件にしたがって操作コマンド（マーカーコマンド）を生成し、相手の端末12に伝送する。

さらに、伝送された操作コマンドの種類や内容にしたがって設定条件が生成され、端末12のアノテーション表示ステップ35に伝達される。

【0048】第1の実施例で用いた操作コマンドである立体表示コマンドとマーカーコマンドとは、コマンドの種類が異なる（すなわち、メッセージIDが異なる）が、操作コマンドのフォーマット（図3）は同様である。

【0049】図10は、マーカーコマンドに用いる伝送パラメータの一例であり、図4に示した立体表示コマンドの伝送パラメータと同じ形式で示した。表示IDは、指示記号を表示する3次元画像が表示されている表示領域の識別子であり、指示記号を表示する3次元画像を選択するために用いる。マーカーIDは、マーカーを3次元画像に複数表示する場合、マーカー各々を識別するための識別子である。マーカー操作内容とは、マーカーに関する操作を表現するパラメータであって、パラメータ内容の値が0の場合はマーカーの生成、1の場合はマーカーの消去、2の場合はマーカーの移動を意味する。本例では、先ずマーカーを生成するので、パラメータ内容は0である。また、フォーマットに記載されているRGBカラーとは、色の3原色（赤、緑、青）の組み合わせで色を表現する形式で、例えば、赤の強さ（1バイト整数）+緑の強さ（1バイト整数）+青の強さ（1バイト整数）で表現する。

【0050】伝送されたマーカーコマンドは、伝送パラメータの内容にしたがって設定条件に変換され、アノテーション表示ステップ35に伝達される。

【0051】端末12のアノテーション表示ステップ35は、アノテーション表示条件伝送ステップ28から受け取った設定条件（マーカー位置やマーカー色など）にしたがってマーカーを生成し、第1の実施例で述べた手順にしたがって3次元表示ステップ34を用いて表示された3次元画像と共に、端末12の表示画面の表示領域に表示する。その結果、端末11のアノテーション表示ステップ25と端末12のアノテーション表示ステップ35は、同一の設定条件を用いてマーカーを各々の端末の表示画面の表示領域に表示するようになる。

【0052】また、第1の実施例の場合と同様に、端末12のアノテーション表示条件設定ステップ32で設定したマーカーの表示条件にしたがって、双方の端末（端末11と端末12）のアノテーション表示ステップ（25および35）に、同一のマーカーを表示させる。その手順は、図1の破線で示した処理フローにしたがって進められる。すなわち、アノテーション表示条件設定ステップ32で設定した表示条件をアノテーション表示ステップ35に伝送してマーカーを表示すると共に、端末12のアノテーション表示条件伝送ステップ28がマーカーコマンドを用いて端末11に伝達し、アノテーション表示ステップ25でも同じ設定条件でマーカーを表示す

る。

【0053】また、アノテーション表示条件設定ステップ22または32において、既に表示されたマーカーを移動させたり消去させるなどの表示条件の設定変更を行った場合、アノテーション表示条件伝送ステップ28において、これら設定に対応した伝送パラメータを設定したマーカーコマンドを用いることで、双方の端末のアノテーション表示ステップ25および35の処理内容を一致させる。例えば、マーカーを移動させる場合、表示IDおよびマーカーIDに移動の対象とするマーカーが有する値を設定し、マーカー操作内容に2（マーカーの移動）、マーカー位置に移動先のマーカー位置を設定したマーカーコマンドを用いる。また、マーカーを消去させる場合は、表示IDおよびマーカーIDに対象となるマーカーが有する値を設定し、マーカー操作内容に1（マーカーの消去）を設定したマーカーコマンドを用いる。

【0054】以上のように実施例では、端末11のアノテーション表示条件設定ステップ22で指示記号の表示に必要な表示条件を設定した後、端末11のアノテーション表示ステップ25において上記設定した表示条件にしたがって指示記号を表示すると共に、アノテーション表示条件伝送ステップ28において上記設定した表示条件を操作コマンドを用いて相手の端末12に伝送し、端末12のアノテーション表示ステップ35において上記設定した表示条件にしたがって指示記号を表示するようにした。したがって、端末11の指示記号の表示と端末12の指示記号の表示とを連携させることができ、各端末の操作者（例えば医師）同士が、同じ注目位置を参照しながら相談を行えるようになり、迅速かつ円滑な診療が可能になる著しい効果がある。

【0055】また、アノテーション表示ステップ25および35は、アノテーション表示条件伝送ステップ28を用いて伝送された表示条件にしたがって指示記号を生成し、3次元表示ステップ24および34を用いて表示された3次元画像と共に表示するようにした。したがって、例えば指示記号の表示位置を移動させた場合など、表示条件を変更するたびに新たな指示記号を生成して、3次元画像と共に画像データとして伝送する方法に比較して、画像データよりデータサイズが小さい操作コマンドを伝送するようにしたので、遅いネットワークを利用しても高速に指示記号を表示できるようになるという著しい効果がある。

【0056】（実施例3）つぎに、本発明の第3の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。本実施例では、図1における画像処理条件設定ステップ23、33、3次元画像処理ステップ26、36、画像処理条件伝送ステップ29を用いて、第1の実施例で表示された物体を編集加工する手順を説明する。本実施例では、物体を平面で切断（2つに分割して一方を消去）する場合を例に説明する。

【0057】図11は、物体を切断する様子を説明したもので、121は物体を含む3次元画像データ全体、122は切断の対象となる物体、123は物体を切断する平面（切断面）である。物体112は切断面123により2つの部分（125と126）に分割され、その一方（本例では126）を消去する。

【0058】先ず、端末11の画像処理条件設定ステップ23において、操作者が指示により入力された設定条件を、3次元画像処理ステップ26と画像処理条件伝送ステップ29に伝達する。画像処理条件設定ステップ23は、物体の切断に必要な処理条件である、物体の切断面を設定することができる。

【0059】3次元画像処理ステップ26は、画像処理条件設定ステップ23から受け取った設定条件（切断面）にしたがって物体の切断を行い、その結果を、前記実施例1で述べた手順にしたがって3次元表示ステップ24を用いて表示された3次元画像と共に、端末11の表示画面の表示領域に表示する。

【0060】また、画像処理条件伝送ステップ29は、画像処理条件設定ステップ23から受け取った設定条件にしたがって操作コマンド（物体切断コマンド）を生成し、相手の端末12に伝送する。さらに、伝送された操作コマンドの種類や内容にしたがって設定条件が生成され、端末12のアノテーション表示ステップ35に伝達される。

【0061】上記他の実施例で用いた操作コマンドである立体表示コマンドおよびマーカーコマンドと物体切断コマンドとは、コマンドの種類が異なる（すなわち、メッセージIDが異なる）が、操作コマンドのフォーマット（図3）は同様である。

【0062】図12は、物体切断コマンドに用いる伝送パラメータの一例であり、図4に示した立体表示コマンドの伝送パラメータと同じ形式で示した。表示IDは、切断する物体が表示されている表示領域の識別子であり、切断する物体を選択するために用いる。切断面は、切断面上の3種類の座標（座標1、座標2、座標3）を用いて規定する。座標1は切断面上の2次元座標の原点、座標2は横軸（U座標軸）上のある点（ただし2次元座標の原点以外）、座標3は縦軸（V座標軸）上のある点（ただし2次元座標の原点以外）を、物体を含む3次元座標データの座標系を用いて指定する。これら切断面上の座標1、座標2、座標3は、図11において、点127、128および129に相当する。また、消去する部分は、右手系の3次元座標系（U、V、W）を仮定し、 $W > 0$ の領域に存在する部分とする（図11の126）。

【0063】伝送される物体切断コマンドは、伝送パラメータの内容にしたがって設定条件に変換され、3次元画像処理ステップ36に伝達される。端末12の3次元画像処理ステップ36は、画像処理条件伝送ステップ2

9から受け取った設定条件（切断面）にしたがって物体の切断を行い、その結果を、第1の実施例で述べた手順にしたがって3次元表示ステップ34を用いて表示された3次元画像と共に、端末12の表示画面の表示領域に表示する。その結果、端末11の3次元画像処理ステップ26と端末12の3次元画像処理ステップ36は、同一の設定条件を用いて物体の切断し、その結果を各々の端末の表示画面の表示領域に表示するようになる。

【0064】また、前記実施例1または2の場合と同様に、端末12の画像処理条件設定ステップ33で設定した切断面の設定条件にしたがって、双方の端末（端末11と端末12）の3次元画像処理ステップ（26および36）に、同一の切断面で物体を切断させる。その手順は、図1の破線で示した処理フローにしたがって進められる。

【0065】また、画像処理条件設定ステップ23または33において、切断面の変更などの編集加工に用いた処理条件の設定変更を行った場合、画像処理条件伝送ステップ29において、これら処理条件に対応した伝送パラメータを設定した物体切断コマンドを用いることで、双方の端末の3次元画像処理ステップ26および36の処理内容を一致させる。

【0066】以上のように本発明では、画像処理条件設定ステップ22および32で設定した物体の編集加工に必要な処理条件を、画像処理条件伝送ステップ29が操作コマンドを用いて相手端末に伝送し、端末各々の3次元画像処理ステップ26および36が同じ処理条件を用いて物体の編集加工を行って表示するようにした。したがって、編集加工を行った3次元画像の表示を双方の端末間で連携させることができ、各端末の操作者（例えば医師）同士が、同じ3次元画像処理結果を参照しながら相談を行えるようになり、迅速かつ円滑な診療が可能になる著しい効果がある。また、編集加工の処理条件を変更するたびに新たな3次元画像を生成して伝送する方法に比較して、画像データよりデータサイズが小さい操作コマンドを伝送するようにしたので、遅いネットワークを利用しても高速に物体の編集加工が行えるようになるという著しい効果がある。

【0067】（実施例4）つぎに、本発明の第4の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。本実施例では、端末間で共通の3次元領域（以下、共通3次元領域と称する）を設定した後、この共通3次元領域を利用して、上述の他の実施例で説明した物体の3次元画像や指示記号の表示、画像処理の連携を行う例である。

【0068】図15は、本実施例による3次元画像を用いた遠隔診療支援方法の一例を説明する処理フロー図である。本処理フロー図は、前記実施例1ないし3の処理フロー（図1）に、共通3次元領域設定ステップ37、38、共通3次元領域処理ステップ39、40、共通3次元領域伝送ステップ30を付加したものである。

【0069】図2は、本実施例による3次元画像を用いた遠隔診療支援方法を説明する図である。1は共通3次元領域、2, 3, 4は共通3次元領域に配置された物体で、各々、人体の頭、脳、病変である。5, 6, 7は物体を指し示す指示記号で、各々、マーカー、ポイント、線描画（注目部位を囲む線）である。8は各端末で表示される3次元画像の視点（以下、共通視点と称する）である。51は連携する一方の端末（端末A）が備える表示装置の画面上の表示領域、52, 53, 54は人体の頭2、脳3、病変4を共通視点8から見たときの3次元画像、55, 56, 57は、表示領域に表示されたマーカー、ポイント、線描画である。261は連携する他方の端末（端末B）が備える表示装置の画面上の表示領域で、端末Aの表示領域51と同様に、共通視点8から見た3次元画像である頭262、脳263、病変264、表示領域上のマーカー265、ポイント266、線描画267が表示される。

【0070】つぎに、双方の端末に3次元画像を表示する手順を説明する。まず、端末11の共通3次元領域設定ステップ37において、共通3次元領域1を設定する。具体的には、例えば、共通3次元領域を表す座標系（原点の場所や右手系、左手系など）や領域の大きさを設定する。3次元領域設定ステップ37での設定内容は、共通3次元領域処理ステップ39と共通3次元領域伝送ステップ30に伝達される。

【0071】共通3次元領域処理ステップ39は、受け取った設定内容を一時格納し、3次元処理ステップ14に含まれる表示や処理の処理ステップ（24, 25, 26）を行う際に利用される。

【0072】共通3次元領域伝送ステップ30は、受け取った設定内容を、操作コマンド（共通3次元領域設定コマンド）を用いて相手の端末12の共通3次元領域処理ステップ40に伝達する。共通3次元領域処理ステップ40は、受け取った設定内容を一時格納し、3次元処理ステップ16に含まれる表示や処理の処理ステップ（34, 35, 36）を行う際に利用される。

【0073】共通3次元領域設定コマンドは、上述の他の実施例で用いた操作コマンドと種類は異なるが、同様のフォーマット（図3）を有する操作コマンドである。

【0074】図13は、共通3次元領域設定コマンドに用いる伝送パラメータの一例であり、図4に示した立体表示コマンドの伝送パラメータと同じ形式で示した。共通3次元領域IDは、設定する共通3次元領域各々を識別する識別子である。端末間で複数の共通3次元領域を扱った、より高度な診療を可能にすることができる。共通3次元領域の大きさは、設定する共通3次元領域の3つの座標軸方向の大きさである。

【0075】つぎに、端末11の共通3次元領域設定ステップ37において、設定された共通3次元領域1に物体（図2の2, 3, 4）を配置する。具体的には、例え

ば、設定する物体を含む3次元画像データと、共通3次元領域における物体の位置を設定する。3次元領域設定ステップ37での設定内容は、上述の共通3次元領域1の設定と同様に、共通3次元領域処理ステップ39と、共通3次元領域伝送ステップ30を介して共通3次元領域処理ステップ40に伝達される。ただし、共通3次元領域伝送ステップ30は、操作コマンド（物体配置コマンド）を用いて設定条件を端末12に伝送する。

【0076】物体設定コマンドは、前記実施例1ないし3で用いた操作コマンドと種類は異なるが、同様のフォーマット（図3）を有する操作コマンドである。

【0077】図14は、物体設定コマンドに用いる伝送パラメータの一例であり、図4に示した立体表示コマンドの伝送パラメータと同じ形式で示した。共通3次元領域IDは、物体を配置する共通3次元領域の識別子である。物体IDは、共通3次元領域に配置する物体各々を識別する識別子である。複数の物体を扱った、より高度な診療を可能にすることができる。3次元画像データ名は、共通3次元領域に配置する物体を含む3次元画像データの名前、3次元画像の配置位置は、3次元画像データに含まれる物体の共通3次元領域上の位置、3次元画像の大きさは、3次元画像データに含まれる物体の共通3次元領域上での大きさである。

【0078】双方の端末の共通3次元領域処理ステップ39, 40は、受け取った設定内容を一時格納し、3次元処理ステップ14, 16に含まれる表示や処理の処理ステップ（24, 25, 26, 34, 35, 36）を行う際に利用される。本例では、上述の手順を扱う物体（図2の2, 3, 4）毎に異なる物体IDを割り当てて繰り返すことで、複数の物体を同一の共通3次元表示領域に配置する。

【0079】以上の手順によって、端末間で表示や処理を行う共通3次元領域の設定および物体の配置が完了した。最後に、双方の端末に医用3次元画像を表示する。この手順は、基本的に第1の実施例で述べた手順と同様である。ただし、第1の実施例では、3次元表示する物体を、物体を含む3次元画像データ名を用いて設定したが、本実施例では、共通3次元領域IDを用いて設定する。また、視点位置（共通視点の位置）や光源位置も、共通3次元領域の座標系を用いて設定する。そして、双方の端末の3次元表示ステップ（24, 34）は、共通3次元領域処理ステップ（39, 40）で格納された設定内容を用いて、共通3次元領域に配置された物体を対象として3次元表示を行う。その結果、共通3次元領域に配置された物体各々を、双方の端末の画面上の表示領域に表示される（図2の51, 261）。

【0080】また、実施例2と同様な手順を用いた指示記号の表示（図2の55, 56, 57, 265, 266, 267）や、実施例3と同様な手順を用いた物体の編集加工を行うことも可能である。指示記号の表示で

は、マーカー位置を共通3次元領域の座標系を用いて設定し、双方の端末のアノテーション表示ステップ(25, 35)は、共通3次元領域処理ステップ(39, 40)で格納された設定内容を用いて処理を行う。

【0081】物体の編集加工では、編集加工を行う物体を共通3次元領域IDを用いて設定し、切断面上の座標、切断面の位置を共通3次元領域の座標系を用いて設定する。そして、双方の端末の3次元画像処理ステップ(26, 36)は、共通3次元領域処理ステップ(39, 40)で格納された設定内容を用いて処理を行う。共通3次元領域に配置された複数の物体に同一の編集加工を一度に設定できるので、迅速に診療を進められるようになる。あるいは、編集加工を行う物体を物体IDを用いて設定するようにしてもよい。共通3次元領域に含まれる物体毎に異なる編集加工を行うことができ、より高度な診療にも対応できるようになる。

【0082】また、上述の他の実施例の場合と同様に、端末12の共通3次元領域設定ステップ38の設定内容は、双方の端末(端末11と端末12)の共通3次元領域処理ステップ(39および40)に伝達して一時格納され、3次元処理ステップ(14, 16)に含まれる表示や処理の処理ステップを行う際に利用される。その手順は、図15の破線で示した処理フローにしたがって進められる。

【0083】また、共通3次元領域設定ステップ(37, 38)において、設定内容の変更を行うことも可能であり、さらに変更した設定内容を共通3次元領域処理ステップで一時格納するだけでなく、双方の端末の表示領域に即反映させることも可能である。例えば、共通3次元領域の大きさの変さらに伴って、表示画面上の3次元画像の表示領域の大きさを変更したり、新たな物体の追加に伴って、対応する新たな3次元画像を即表示させる。共通3次元領域の設定内容と実際に表示される3次元画像とを常に一致させることができるので、わかりやすい操作性を実現でき、誤操作が低減できる。

【0084】以上のように本発明では、共通3次元領域設定ステップ37および38での共通3次元領域および物体の配置を設定内容を、共通3次元領域伝送ステップ30を用いて相手端末に伝送し、端末各々の共通3次元領域処理ステップ39および40が同じ設定内容を一時格納し、この設定内容を用いて3次元画像の表示や処理を行うようにした。したがって、端末間で共通に扱う3次元領域および必要な座標系などを明確に設定できるようになり、より精度の高い3次元画像を扱った診療が可能になるという著しい効果がある。

【0085】また、共通3次元領域に複数の物体を正確に配置できるようになるので、複数の臓器が存在するより複雑な部位の診療が可能になるという著しい効果もある。また、新たな物体を追加する場合などの共通3次元領域の操作は、操作コマンドの伝送で行えるようにな

り、物体の追加のたびに3次元画像データを伝送する必要がないので、遅いネットワークを利用しても高速の編集加工が行えるようになる著しい効果がある。

【0086】(実施例5)つぎに、本発明の第5の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。本実施例は、3次元表示ステップ24および34で視点の移動や回転を行った場合に、アノテーション表示ステップで扱う指示記号も連動して移動や回転を行う一例である。

【0087】図16は、本実施例による3次元画像を用いた遠隔診療支援方法を説明する図である。141および151は双方の端末の表示領域であって、141は視点の移動や回転を行う前、151は行った後の状態である。142、152は人体の頭の3次元画像、143、153は脳の3次元画像、144、154は病変の3次元画像、145、155は指示記号の1つであるマーカー、146、156は指示記号の1つであるポインタ、147、157は指示記号の1つであって線描画である。視点の移動や回転に伴って、人体の頭、脳、病変の3次元画像は変化し、マーカーおよび線描画の表示位置は、これら指示記号が指し示す物体の3次元画像の変化に追従して変化する。一方、ポインタの表示位置は視点の移動や回転に依存せず、同じ位置に表示される。

【0088】つぎに、本実施例を用いて指示記号の移動や回転を行う手順を、具体的に説明する。まず、図1または図15のアノテーション表示条件設定ステップ22および32において、視点の移動や回転による3次元画像の変化に追従して指示記号の移動や回転を行うか否かを設定する。設定内容は、移動や回転を行う場合(連動)と、行わない場合(非連動)の2通りである。その結果は、第2の実施例で説明した場合と同様に、アノテーション表示条件伝送ステップ28を介して双方のアノテーション表示ステップ25および35に伝達される。そして、アノテーション表示ステップ25および35は、設定内容を一時格納され、3次元処理ステップ(14, 16)に含まれる表示や処理の処理ステップを行う際に利用される。

【0089】図17は、本実施例で用いられる操作コマンド(マーカーコマンド)に用いる伝送パラメータの一例であり、図4に示した立体表示コマンドの伝送パラメータと同じ形式で示した。本マーカーコマンドは、第2の実施例で説明した図10に示したマーカーコマンドに、指示記号の連動/非連動のための伝送パラメータ(視点連動モード)を追加したものである。本パラメータは、例えば、パラメータ内容が0の場合は非連動、1の場合は連動と表現する。

【0090】第1の実施例および第4の実施例で説明した3次元表示ステップ24および34において、3次元画像の視点の移動や回転を行った場合、アノテーション表示ステップ25および35は、連動と設定された指示記号(マーカー)も連動して移動や回転を行う(図16

におけるマーカー155)。

【0091】別の指示記号の例として、ポインタは、画面上に表示された3次元画像を指し示す指示棒と位置付け、視点の移動や回転に依存せず、同じ位置に表示させる。指示記号(ポインタ)は非連動と設定し、例えば、視点の移動や回転の逆方向(移動や回転を打ち消す方向)に移動や回転を行うことで実現される(図16におけるポインタ156)。ポインタに利用する操作コマンドは、視点連動モードが非連動であることを除き、基本的にマーカーコマンドと同じ伝送パラメータを利用することができる。実際の指示棒と同様な扱いが可能になり、操作が容易な指示記号を実現できる。

【0092】別の指示記号の例として、線描画は物体上の注目する部分を指し示すのに用いられ、病変が存在する範囲を線で囲むなど、位置だけでなく、ある特定の領域を指し示すことができる。線描画に利用する操作コマンドは、線上の点列の位置が必要なことを除き、マーカーと同様に視点の移動や回転と連動させて表示させることができ、基本的にはマーカーコマンドと同じ伝送パラメータを利用することができる。

【0093】また、操作コマンドの伝送パラメータを用いて連動か非連動かを設定するのではなく、操作コマンド毎に連動か非連動かを予め決定しておくこともできる。例えば、上述のマーカー、ポインタ、線描画の指示記号に対応する操作コマンドに対して、マーカーコマンドと線描画コマンド(線描画の操作コマンド)は連動とし、ポインタコマンド(ポインタの操作コマンド)は非連動とする。個々の指示記号の位置付けを明確になると共に、伝送パラメータの解析することなく操作コマンドのメッセージIDで連動の有無を確認できる。

【0094】非連動の指示記号を実現する方法として、例えば、図2に示した共有3次元空間などの3次元領域上に指示記号を配置するのではなく、端末の表示画面に直接表示する方法を用いることもできる。この場合、指示記号の位置は、表示画面の座標系で表現することができる。指示記号を表示画面の指示された位置に表示するだけでよいので、3次元表示に必要な処理を簡略化することができる。

【0095】別の方法として、視点の移動や回転を、物体の移動や回転により行うようにして、連動する指示記号は、物体と同様に移動や回転を行い、連動しない指示記号は、移動や回転を行わないようにしてもよい。この場合、連動する指示記号は物体を表す座標系で表現し、連動しない指示記号の座標系は共有3次元空間などの物体を表す座標系と別の座標系で表現することができる。指示記号の位置を指定する座標系の選択により、連動/非連動を簡便に選択できる。

【0096】以上のように本実施例では、3次元表示ステップで視点の移動や回転を行った場合に、アノテーション表示ステップで扱う指示記号も連動して移動や回転

するようにした。したがって、視点の回転や移動を行った場合でも、指示記号は常に物体の注目位置を指し示すように表示することができるようになるので、物体上の注目位置を的確に指示した状態で様々な向きから観察できるようになり、複数の臓器が関わる複雑な症例に関する相談を迅速かつ正確に行えるようになるという著しい効果がある。

【0097】また、アノテーション表示ステップで扱う指示記号が、3次元表示ステップでの視点の移動や回転に連動するか否かを選択できるようにした。あるいは、3次元表示ステップでの視点の移動や回転に連動する指示記号としてマーカーを備え、連動しない指示記号としてポインタを備えた。したがって、物体上の注目位置を指し示すマーカーと、相手との会話の中での注目位置を指し示すポインタの両方を使い分けながら相談を進めることができ、目的に応じて最適な指示記号を利用しながら効率的に診療を行うことができるという著しい効果がある。

【0098】(実施例6) つぎに、本発明の第6の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。図5は、本発明の3次元画像を用いた遠隔診療支援システムと本システムに用いる端末の一例を説明する図である。図5において、61、62、63、64、65、66、161は、各々端末Aの表示装置、表示装置の表示画面、3次元画像の表示領域、処理装置、キーボード、座標入力装置(マウスなど)、画像データ格納装置である。81から86および162は、端末Bが備える上述の61から66および161に相当する。処理装置64および84は、上述の他の実施例で説明した条件設定ステップ、条件伝送ステップ、3次元処理ステップに含まれる各々のステップを実現する装置であって、具体的には、例えばパーソナルコンピュータや専用の処理装置を用いて実現される。画像データ格納装置161および162は、表示する3次元画像データを格納する装置である。100はネットワークであって、条件処理ステップで用いられる操作コマンドが伝送される。具体的には、一般の電話線、構内の通信路、光や無線通信などの用いて構築される。

【0099】71、72、73は端末Aに表示された物体の3次元画像であって、各々、人体の頭、脳、病変であって、74、75、76は表示領域に表示されたマーカー、ポインタ、線描画である。91から96は、端末Bに表示された3次元画像および指示記号であって、端末Aの71から76に相当する。

【0100】67は、端末Aにおいて相談に用いる機能を選択する操作パネルである。87は、端末Bにおいて、相談に用いる機能を選択するプルダウンメニューである。

【0101】つぎに、本システムを用いて3次元画像を用いた診療を行う手順の一例を説明する。なお、診療に

たがって立体表示を行うようにした。

【0120】上記の構成により、端末11の立体画像の表示と端末12の立体画像の表示とを連携させることができ、各端末の操作者（例えば医師）同士が、同じ3次元画像を参照しながら相談を行えるようになり、迅速かつ円滑な診療が可能になる著しい効果がある。

【0121】また、例えば視点位置などの表示条件を変更するたびに新たな3次元画像を作成してデータ量の大きい画像データを伝送する方法に比較して、画像データよりデータサイズが小さい立体表示コマンドを伝送するようにしたので、遅いネットワークを利用しても高速に立体表示を行えるようになるという著しい効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の遠隔診療支援方法の一実施例の処理フロー図。

【図2】本発明の3次元画像を用いた遠隔診療支援方法の説明図。

【図3】条件伝送ステップで伝送される操作コマンドのフォーマットを示す説明図。

【図4】立体表示コマンドに用いる伝送パラメータの一例を示す説明図。

【図5】本発明の実施例に用いる端末装置の一例を示すブロック図。

【図6】条件設定ステップの一例を示す処理フロー図。

【図7】3次元処理ステップの一例を示す処理フロー図。

【図8】条件伝送ステップの一例を示す処理フロー図。

【図9】端末の画面上に表示された3次元画像の一例の説明図。

【図10】マーカーコマンドに用いる伝送パラメータの一例を示す説明図。

【図11】物体を切断する様子の一例を示す説明図。

【図12】物体切断コマンドに用いる伝送パラメータの一例を示す説明図。

【図13】共通3次元領域設定コマンドに用いる伝送パラメータの一例を示す説明図。

【図14】物体設定コマンドに用いる伝送パラメータの一例を示す説明図。

【図15】本発明の遠隔診療支援方法の一実施例の処理フロー図。

【図16】本発明の遠隔診療支援方法の一実施例の説明図。

【図17】マーカーコマンドに用いる伝送パラメータの一例を示す説明図。

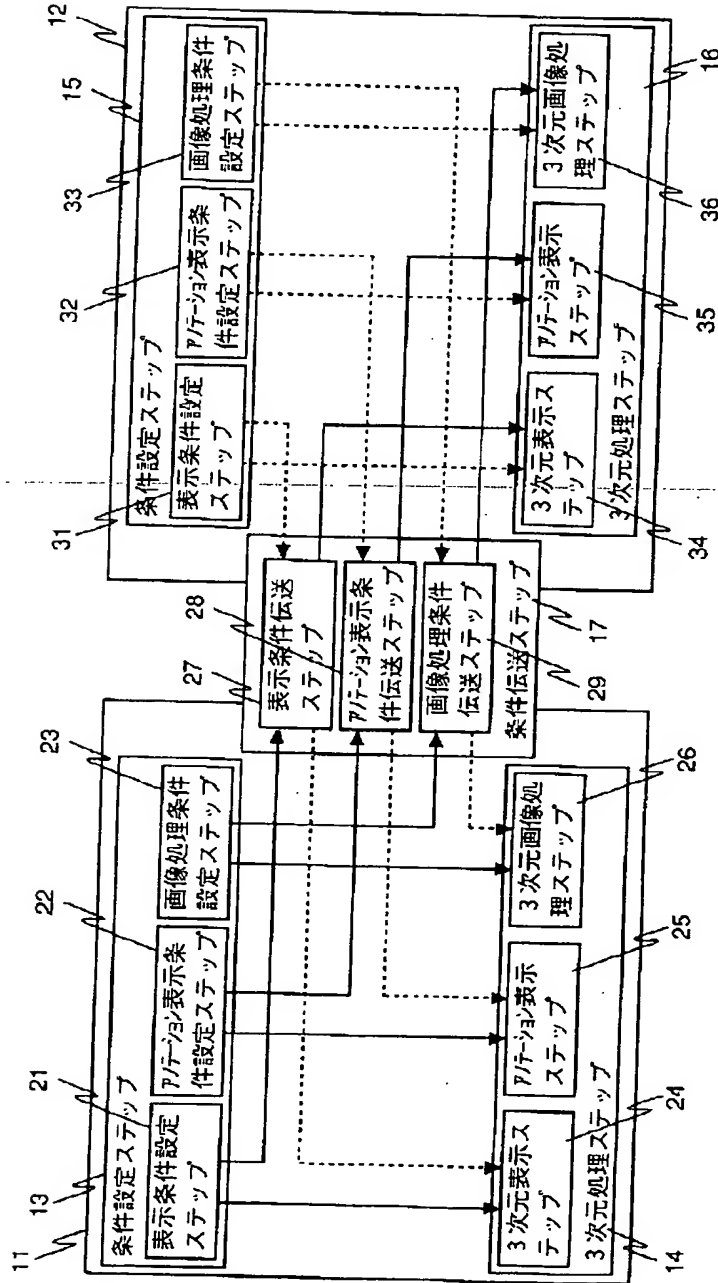
【図18】任意断面表示を実現する操作コマンドの伝送パラメータの一例を示す説明図。

【符号の説明】

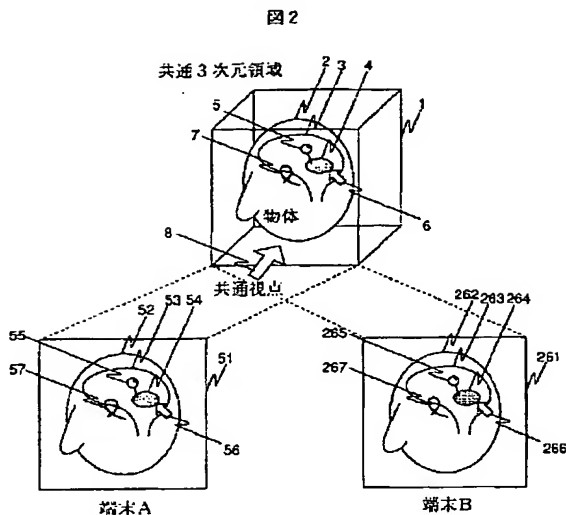
1…共通3次元領域、2…物体（頭）、3…物体（脳）、4…物体（病変）、5…マーカー、6…ポイント、7…線描画、8…共通視点、11…端末A、12…端末B、13、15…条件設定ステップ、14、16…3次元処理ステップ、17…条件伝送ステップ、21、31…表示条件設定ステップ、22、32…アノテーション表示条件設定ステップ、23、33…画像処理条件設定ステップ、24、34…3次元表示ステップ、25、35…アノテーション表示ステップ、26、36…3次元画像処理ステップ、27…表示条件伝送ステップ、28…アノテーション表示条件伝送ステップ、29…画像処理条件伝送ステップ、30…共通3次元領域伝送ステップ、37、38…共通3次元領域設定ステップ、39、40…共通3次元領域処理ステップ、41…操作コマンドのヘッダ、42…伝送パラメータ、43…伝送パラメータの詳細、51、261…表示領域、52、262…3次元画像（頭）、53、263…3次元画像（脳）、54、264…3次元画像（病変）、55、265…マーカー、56、266…ポイント、57、267…線描画、61…端末Aの表示装置、62…端末Aの表示画面、63…端末Aの表示領域、64…端末Aの処理装置、65…端末Aのキーボード、66…端末Aの座標入力装置、67…操作パネル、71、91…表示領域、71、91…3次元画像（頭）、72、92…3次元画像（脳）、73、93…3次元画像（病変）、74、94…マーカー、75、95…ポイント、76、96…線描画、81…端末Bの表示装置、82…端末Bの表示画面、83…端末Bの表示領域、84…端末Bの処理装置、85…端末Bのキーボード、86…端末Bの座標入力装置、87…プルダウンメニュー、100…ネットワーク、111…表示装置、112…画面上、114…表示領域、116…立体表示された3次元画像、117…マーカー、118…マーカーの先端、121…3次元画像データ全体、122…物体、123…物体を切断する平面（切断面）、124…切断された物体の断面、127～129…切断面を規定する座標、130…マーカー、141、151…表示領域（視点の移動や回転を行う前と後）、142は行った後の状態である。142、152…3次元画像（頭）、143、153…3次元画像（脳）、144、154…3次元画像（病変）、145、155…マーカー、146、156…ポイント、147、157…線描画、161…端末Aの画像データ格納装置、162…端末Bの画像データ格納装置。

【図1】

図 1

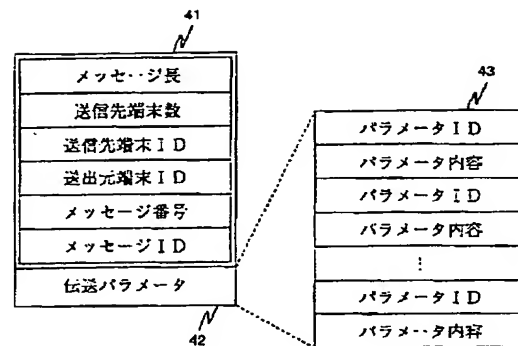


【図2】



【図3】

図3



【図5】

図5

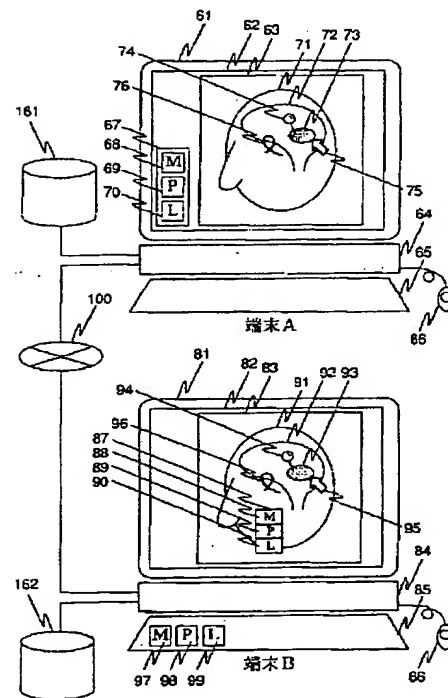
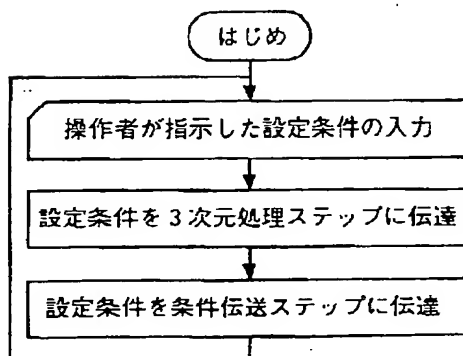
【図4】

図4

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0010	DisplayID	4 バイト整数	表示ID
0x0020	3DImageData	文字列	3次元画像データ名
0x0100	Viewpoint	3次元座標	視点位置
0x0110	LightSourcePosition	3次元座標	光源位置
0x0120	LightSourceIntensity	2バイト整数	光源強さ
0x0130	AmbientLightIntensity	2バイト整数	環境光強さ
0x0140	Magnification	4バイト実数	画像の倍率
0x0300	ScreenBase	2次元座標	表示画像の位置
0x0310	ScreenSize	2次元座標	表示画像の大きさ

【図6】

図6



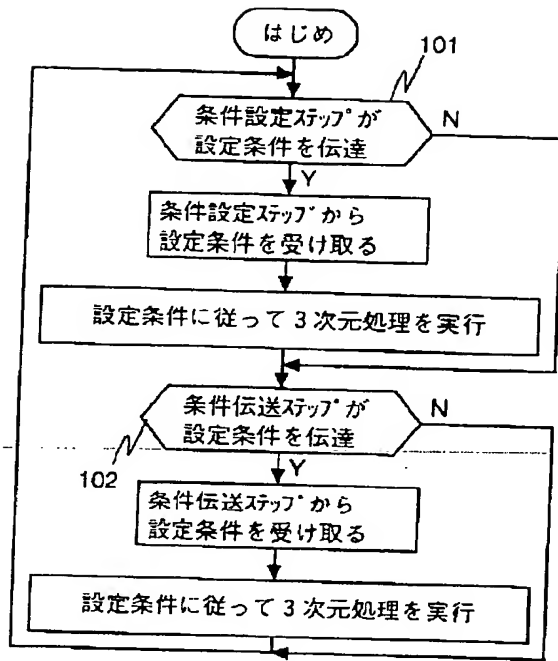
【図12】

図12

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0010	DisplayID	4 バイト整数	表示ID
0x0610	PlanePosition1	3次元座標	切断面上の座標1
0x0620	PlanePosition2	3次元座標	切断面上の座標2
0x0630	PlanePosition3	3次元座標	切断面上の座標3

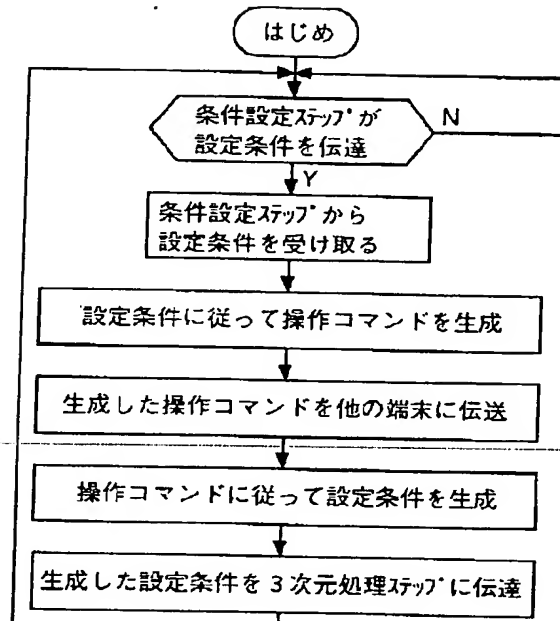
【図7】

図 7



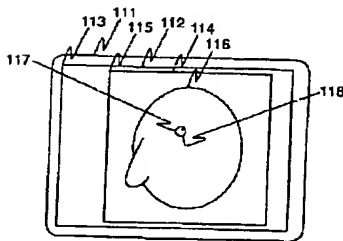
【図8】

図 8



【図9】

図 9



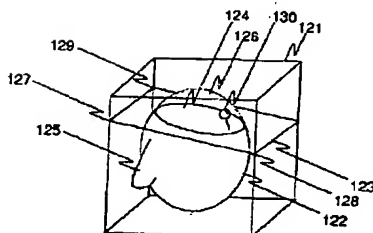
【図10】

図 10

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0010	DisplayID	4バイト整数	表示ID
0x0510	MarkerID	4バイト整数	マーカーID
0x0520	MarkerMode	2バイト整数	マーカー操作内容
0x0530	MarkerPosition	3次元座標	マーカー位置
0x0540	MarkerType	2バイト整数	マーカー形式
0x0550	MarkerColor	RGBカラー	マーカー色

【図11】

図 11



【図13】

図 13

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0810	Shared3DAreaID	4バイト整数	共通3次元領域ID
0x0820	Shared3DAreaSize	3次元座標	共通3次元領域の大きさ

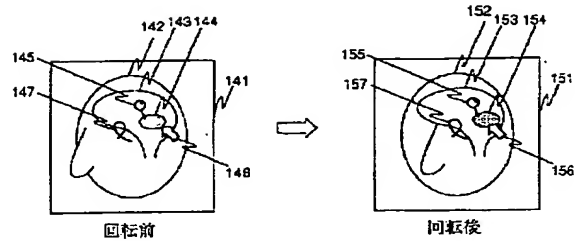
【図14】

図14

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0810	Shared3DAreaID	4 バイト整数	共通 3 次元領域 ID
0x0830	3DObjectID	4 バイト整数	物体 ID
0x0020	3DImageData	3 次元座標	3 次元画像データ名
0x0840	3DImageBase	3 次元座標	3 次元画像の 配置位置
0x0850	3DImageSize	3 次元座標	3 次元画像の大きさ

【図16】

図16



【図17】

図17

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0010	DisplayID	4 バイト整数	表示 ID
0x0510	MarkerID	4 バイト整数	マーカー ID
0x0520	MarkerMode	2 バイト整数	マーカー操作内容
0x0530	MarkerPosition	3 次元座標	マーカー位置
0x0540	MarkerType	2 バイト整数	マーカー形式
0x0550	MarkerColor	R G B カラー	マーカー色
0x0590	ViewpointSyncMode	2 バイト整数	視点連動モード

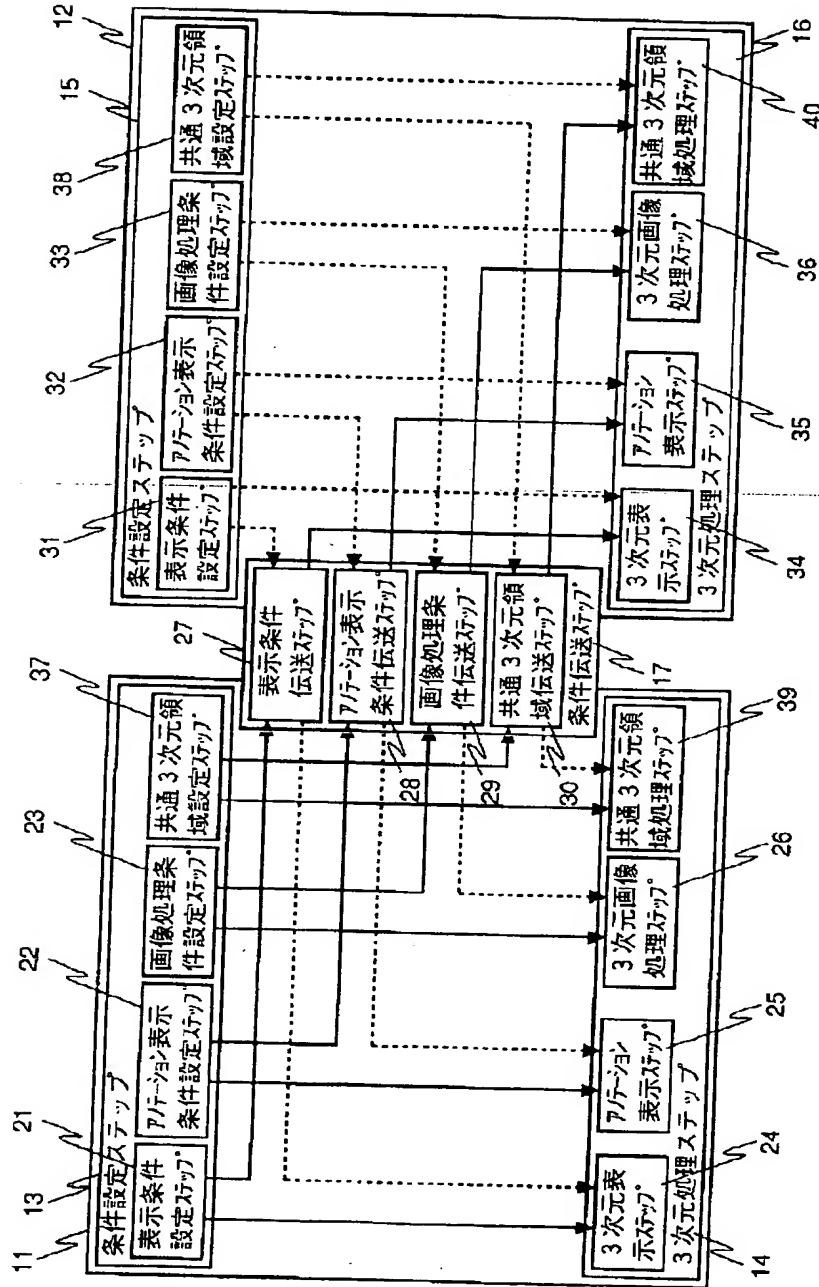
【図18】

図18

パラメータID	パラメータ名	フォーマット	パラメータ内容
0x0010	DisplayID	4 バイト整数	表示 ID
0x0020	3DImageData	文字列	3 次元画像データ名
0x0200	PlanePosition1	3 次元座標	切断面上の座標 1
0x0210	PlanePosition2	3 次元座標	切断面上の座標 2
0x0220	PlanePosition3	3 次元座標	切断面上の座標 3
0x0230	WindowBase	2 次元座標	切断面の位置
0x0240	WindowPosition	2 次元座標	切断面の大きさ
0x0300	ScreenBase	2 次元座標	表示画像の位置
0x0310	ScreenSize	2 次元座標	表示画像の大きさ
0x0400	LUT	LUT形式	LUT(look-up table)
0x0410	WindowCenter	2 次元座標	階調ウィンドウの中心
0x0420	WindowWidth	2 次元座標	階調ウィンドウの幅
0x0430	RescaleParam1	2 次元座標	リスケールの切片
0x0450	RescaleParam2	4 バイト実数	リスケールの傾き
0x0450	Gamma	4 バイト実数	ガンマ補正の係数

【図15】

図 15



フロントページの続き

(72)発明者 松尾 仁司

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内Fターム(参考) 5B057 AA07 BA24 BA26 CA13 CB13
CD02 CD03 CE08 DA16 DB03
5E501 AA25 AC15 AC25 DA13 FA14
FA27 FA45

THIS PAGE BLANK (USPTO)

© WPI / DERWENT

OPD - 1999-10-18

TI - Remote medical examination assistance procedure involves obtaining three-dimensional image of portion under diagnosis based on transmitted display conditions

AB - JP2001118015 NOVELTY - Three-dimensional image data obtained corresponding to portion under diagnosis is displayed based on set-up display conditions. The display conditions set-up is transmitted from one terminal (11) to another terminal (12) based on which another three-dimensional image data of the same portion under diagnosis is obtained.

- DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (a) Remote medical examination support system;

- (b) Terminal for obtaining three-dimensional image

- USE - For remote medical examination assistance e.g. for diagnosing stomach tumor using 3D image obtained by medical diagnostic imaging apparatuses such as X-ray-CT apparatus, ultrasonic diagnostic apparatus and MRI apparatus using multi-planar reconstruction (MPR).

- ADVANTAGE - The stereo image is displayed simultaneously at both terminals due to which doctors at each terminal diagnose the patient and obtain a rapid and smooth medical examination of patient.

- (Dwg.0/18)

PN - JP2001118015 A 20010427 DW200141 G06F19/00 019pp

PR - JP19990294880 19991018

AN - 2001-385927 [41]

AP - JP19990294880 19991018

PA - (HITA) HITACHI LTD

© PAJ / JPO

TI - METHOD, SYSTEM, AND TERMINAL FOR REMOTE DIAGNOSIS AND TREATMENT ASSISTANCE USING THREE-DIMENSIONAL IMAGE

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To include a view point, a light source, etc., in a three-dimensional image displayed on both terminals of doctors at remote places.

- SOLUTION: After display conditions needed for stereoscopic display are set in a display condition setting step 21 on a terminal 11, stereoscopic display is performed under the above set display conditions in a three-dimensional display step 24 on the terminal 11, the set display conditions are transmitted to an opposite terminal 12 in a display condition transmission step by using a stereoscopic display command, and stereoscopic display is performed under the set display conditions in a three-dimensional display step 34 on the terminal 12.

AP - JP19990294880 19991018

PN - JP2001118015 A 20010427

PA - HITACHI LTD

I - G06F19/00 ;G06F3/00 ;G06T1/00

PD - 2001-04-27

THIS PAGE BLANK (USPTO)